

CLIPPEDIMAGE= JP411087931A

PAT-NO: JP411087931A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11087931 A

TITLE: MANUFACTURE OF PRINTED CIRCUIT BOARD

PUBN-DATE: March 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ORIGUCHI, MAKOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NGK SPARK PLUG CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09267916

APPL-DATE: September 11, 1997 /

INT-CL (IPC): H05K003/46;H05K003/00 ;H05K003/06 ;H05K003/24

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent faults such as a disconnection

and, short circuit around a retaining hole having an microscopic diameter by forming the hole at a predetermined position through the use of a laser, and then simultaneously removing a different metal layer together with burrs or adhered carbon residues generated on the metal layer by etching.

SOLUTION: A metal foil 6, having a two-layer structure of a different metal layer 5 of aluminum or the like and a copper layer 4, is formed by press-bonding a copper foil to one side surface of an aluminum foil. Then, a retention hole 7 is formed by using a YAG laser. When the YAG laser is used, a slight burrs or carbon residues are generated at the periphery of an edge of the hole 7 formed on a surface of the layer 5 of an uppermost surface, even in the case of forming the hole 7 having a microscopic diameter of 50  $\mu$ m or less. Thereafter, the layer 5 is removed by etching, and the burrs or carbon residues are removed with the layer 5 at the same time. Thus, a copper-clad

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-87931

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

| (51)Int.Cl. <sup>a</sup>    | 識別記号 | F I     |        |
|-----------------------------|------|---------|--------|
| H 0 5 K                     | 3/46 | H 0 5 K | 3/46 X |
|                             |      |         | N      |
|                             | 3/00 | 3/00    | N      |
|                             | 3/06 | 3/06    | M      |
|                             | 3/24 | 3/24    | A      |
| 審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 6 頁) |      |         |        |

(21)出願番号 特願平9-267916

(22)出願日 平成9年(1997) 9月11日

(71)出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号

(72)発明者 折口 誠

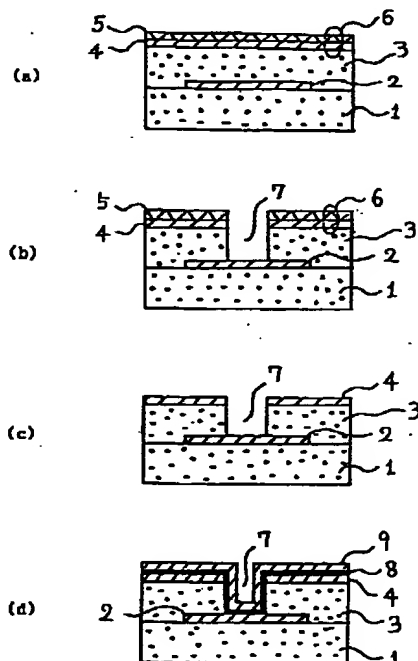
愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日  
本特殊陶業株式会社内

(54)【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57)【要約】

【課題】レーザーを用いて形成した留め穴のエッジ部に加工時に発生するバリやカーボン残りに起因する配線形成時の断線や短絡のないプリント配線板を提供する。

【解決手段】銅張り基板の銅箔上又は形成済みの銅配線回路上にエッチングで除去される異種金属層を設けて2層構造とし、該異種金属層上からレーザーを用いて留め穴加工した後、該異種金属層をエッチング除去することで留め穴まわりのバリやカーボン残りをも同時に除去する工程を含んだプリント配線板の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の配線層を形成済みの絶縁樹脂基板上に更に絶縁層を形成した後、第2の配線層となる銅層と異種金属層の2層構造からなる金属箔を、樹脂面に銅面側を向けた状態でホットプレスして一体化し、レーザーを用いて留め穴を形成した後、前記異種金属層をエッチングにより除去する工程を含む事を特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 第1の配線層を形成済みの絶縁樹脂基板上に第1の絶縁層を形成し、更に第2の配線層となる銅箔をホットプレスして一体化した後、該銅箔面に銅以外の異種金属層をメッキで形成した上からレーザーを用いて留め穴を形成した後、前記異種金属層をエッチングにより除去する工程を含む事を特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 上記異種金属層がアルミニウムで形成されることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 上記異種金属層がスズで形成されることを特徴とする請求項1及び請求項2記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 上記異種金属層がニッケルで形成されることを特徴とする請求項1及び請求項2記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 上記異種金属層が銅よりも化学エッチングで除去されやすい金属で形成されることを特徴とする請求項1乃至請求項5記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項7】 上記レーザーがYAGレーザーを使用することを特徴とする請求項1乃至請求項6記載のプリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として積み上げ方式やラミネート方式で製造されるプリント配線板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、プリント配線板は電子機器の進展に伴い、配線の高密度化や多層化が行われている。従来のプリント配線板の製造方法は以下のようであった。まず、ガラス布に絶縁樹脂を含浸した絶縁基板（コア基板）に銅箔を重ねて一体化した銅張り積層板を製作する。該銅張り積層板にドリルやレーザーを利用して穴あけ加工した後、発生したバリやレーザー加工時に発生・付着したカーボン残さを薬液を用いて除去する。次いで貫通穴の内壁面と銅箔表面全体に無電解メッキを行なって、必要ならばさらに電解メッキを行なって、配線層として必要な厚さとした後、不要な部分をエッチング除去して第1の配線層の形成を完成する。さらに第1の絶縁層を形成した後、上から第2の配線層となる銅箔を張付け、所定の位置にレーザーを用いて留め穴を形成する。

レーザーでの穴あけ加工時に発生したバリや付着したカーボン残さを薬液を用いて除去する。次いで留め穴の内壁面と銅箔表面全体に無電解メッキを行なって、必要ならばさらに電解メッキを行なって、配線層として必要な厚さとした後、不要な部分をエッチング除去して第2の配線層の形成を完成する。必要な層数に応じて積工程を繰り返す。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 銅張り積層板への留め穴あけ加工にはレーザーを用いるが、加工後の留め穴周辺のエッジ部にはバリが発生しやすく、これが後のメッキ工程で銅箔面と留め穴のメッキ導体との間で断線を引き起こす原因となっていた。更に、留め穴周辺にはカーボン残さの付着がでやすく、後のメッキ工程で該カーボン残さ上にメッキがのってしまい、微細配線間に短絡を引き起こす原因の一つとなっていた。また、留め穴の直径が50μm以下になってくると、デスミア工程での薬液が該留め穴の中に入りにくくなるため、留め穴の底部に残った樹脂が除去しづらくなり、後のメッキ工程で断線不良が発生していた。

【0004】 係る問題を解決する方法として、絶縁層上に表面平滑な第2の絶縁層を形成し、留め穴のパターンとする金属膜をアルミニウムのスパッタリングで成膜し、続いて、パターニングし、エキシマレーザーを用いて留め穴を形成した後、該金属膜をエッチングして第2の配線回路を形成する手法が特開平9-64536号に開示されている。しかし、スパッタリングによる成膜は、ワークの位置によって成膜厚みが必ずしも一様ではなく、また、バリ対策に十分な厚み（好ましくは20〜40μm）を形成するにあまり適した工法とはいえない。

【0005】 本発明では、これらの留め穴の形成にまつわる断線や短絡等の不具合を解決したプリント配線板の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するために、本発明に係るプリント配線板の製造方法は以下の様な工程を有する事を特徴とする。

【0007】 第1の配線層を形成済みの絶縁樹脂基板（コア基板）上に更に第1の絶縁層を形成したプリント配線板に対して、第2の配線回路となる銅層とエッチングにて除去される異種金属層の2層構造からなる金属箔を、樹脂面に銅面側を向けた状態でホットプレスして一体化する。所定の位置にレーザーを用いて留め穴を形成した後、該異種金属層上に発生したバリや付着したカーボン残さを、該異種金属層をエッチング除去して同時に取り去る。

【0008】 ここで異種金属層としては、例えばアルミニウム又はスズからなる金属箔がよく用いられる。このような異種金属層と銅層との2層構造からなる金属箔

は、アルミニウム箔の片面に銅箔を圧着したり、又は、アルミニウム箔の片面に銅メッキをかけたり、あるいは銅箔にスズメッキやニッケルメッキをかけることで形成することができる。もちろん、通常の銅箔を張った後、銅箔面にスズメッキやニッケルメッキをかけてみよい。異種金属材料はアルミニウムやスズやニッケルに限定されない。工業的に利用できて選択的に除去可能な金属であればアルミニウムやスズやニッケル以外でも利用できる。

【0009】ここで留め穴加工用のレーザーは、YAGレーザーを用いることができる。このYAGレーザーを用いることで、50 $\mu$ m以下の微細な径の留め穴を形成しても、該留め穴の底部に樹脂残りがほとんど発生しないので、後のメッキ工程で断線が発生しない。上記のYAGレーザー以外にもエキシマレーザーを用いても同様の効果が得られるが、ランニングコストなどの点から、やはりYAGレーザーの方が好ましい。こうしたYAGレーザーやエキシマレーザーを用いた穴あけ加工でも、最表層にある異種金属層面に形成された留め穴のエッジ周辺には多少なりはバリあるいはカーボン残さが発生するが、その後、該異種金属層をエッチング除去して、留め穴のエッジ周辺のバリあるいはカーボン残さを該異種金属層と同時に取り除く。こうして留め穴のエッジ周辺や留め穴底部にバリあるいはカーボン残さのない銅張り基板が得られる。

【0010】その後、留め穴の内壁面を含む基板全面に無電解メッキをかける。更に該無電解メッキ面にレジスト層を形成した後、フォトマスクを介して配線パターンを露光・現像して形成する。該配線パターンの無電解メッキ面に電解メッキをかけて、所定の導体厚みにした後、レジスト層を剥離する。そして無電解メッキ層と電解メッキ層の表層近傍を化学的にエッチング除去して、配線回路の形成を完了する。前述したように、発生したバリや付着したカーボン残さを異種金属層と同時に除去してあるので、貫通穴まわりのメッキ不具合による断線や、カーボンによる配線間の短絡といった不具合が発生しない。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面とともに説明する。

(実施例1) 図1(a)に示すように、BT(ビスマレイミドトリアジン)樹脂-ガラス複合材からなる絶縁基板1の表面に厚み18 $\mu$ mの銅からなる第1の配線層2と、更に厚み60 $\mu$ mBT系樹脂からなる第1の絶縁層3を形成した後、該絶縁層3に対して第2の配線回路になる厚み5 $\mu$ mの銅層4と厚み40 $\mu$ mのアルミニウム層5の2層構造をなす金属箔6を、銅側が該絶縁層3に向いた状態で熱プレスして一体化した。

【0012】図1(b)に示すように、アルミニウム層5からYAGレーザーを照射(図示省略)して、所定の

位置に直径50 $\mu$ mの留め穴7を形成し、第1の配線層2の一部を露出させた。

【0013】次いで図1(c)に示すように、アルミニウム層5を水酸化ナトリウム水溶液で溶解除去して、第2の配線回路になる銅層4を露出させた。

【0014】そして図1(d)に示すように、露出した第1の配線層2、第2の配線回路になる銅層4および留め穴7の内壁面にまず無電解銅メッキ層8を厚み0.5 $\mu$ m施し、次いで電解銅メッキ層9を厚み12 $\mu$ m施した。

【0015】そして図2(a)に示すように、第2の配線回路になる電解銅メッキ層9上にレジスト層10をホットラミネーターを用いて貼った後、フォトマスク11を介して露光・現像し、パターン形成を行う。

【0016】図2(b)に示す状態で、露出した銅層を塩化第二鉄主体のエッチング剤で処理して、レジスト層10に保護された配線回路以外の銅層を全て除去する。

【0017】残ったレジスト層を剥離して、図2(c)に示すような配線回路の形成を完成する。

【0018】(実施例2) 図3(a)に示すように、BT(ビスマレイミドトリアジン)樹脂-ガラス複合材からなる絶縁基板12の表面に厚み18 $\mu$ mの銅からなる第1の配線層13と、更に厚み60 $\mu$ mBT系樹脂からなる第1の絶縁層14を形成した後、該絶縁層14に対して第2の配線回路になる厚み5 $\mu$ mの銅層15を熱プレスして一体化した。次いで図3(b)に示すように、該銅層15の全面に厚み20 $\mu$ mのニッケルメッキ層16を形成した。

【0019】図3(c)に示すように、ニッケルメッキ層16の上からYAGレーザーを照射(図示省略)して、所定の位置に直径50 $\mu$ mの留め穴17を形成し、第1の配線層13の一部を露出させた。

【0020】次いで図3(d)に示すように、ニッケルメッキ層16を水酸化ナトリウム水溶液で溶解除去して、第2の配線回路になる銅層15を露出させた。

【0021】そして図4(a)に示すように、露出した第1の配線層13、第2の配線回路になる銅層15および留め穴17の内壁面にまず無電解銅メッキ層18を厚み0.5 $\mu$ m施し、次いで電解銅メッキ層19を厚み12 $\mu$ m施した。

【0022】そして図4(b)に示すように、第2の配線回路になる電解銅メッキ層19上にレジスト層20をホットラミネーターを用いて貼った後、フォトマスク21を介して露光・現像し、パターン形成を行う。

【0023】図4(c)に示す状態で、露出した銅層を塩化第二鉄主体のエッチング剤で処理して、レジスト層20に保護された配線回路以外の銅層を全て除去する。

【0024】残ったレジスト層を剥離して、図4(d)に示すような配線回路の形成を完成する。

【0025】(比較例1) 図5(a)に示すように、B

T(ビスマレイミドートリアジン)樹脂-ガラス複合材からなる絶縁基板22の表面に第1の配線層23と、更に第1の絶縁層24を形成した後、該絶縁層24に対して第2の配線回路になる厚み5 $\mu$ mの銅層25を該絶縁層24に熱プレスして一体化する。該銅層25の上にレジスト層26をホットラミネーターを用いて張り付けた後、留め穴の形成予定位置のレジスト層26を露光・現像して開口部27を形成して銅層25を露出させ、更に露出した該銅層25を塩化第二鉄でエッチング除去する。

【0026】上記レジスト層26を剥離した後、図5(b)に示すように、銅層25をエッチング除去した上記開口部27にYAGレーザーを照射(図示省略)して、直径50 $\mu$ mの留め穴28を形成し、第1の配線層23の一部を露出させた。

【0027】次いで図5(c)に示すように、露出した第1の配線層23、第2の配線回路になる銅層25および留め穴28の内壁面にまず無電解銅メッキ層29を厚み0.5 $\mu$ m施し、次いで電解銅メッキ層30を厚み12 $\mu$ m施した。

【0028】そして図6(a)に示すように、第2の配線回路になる電解銅メッキ層30上にレジスト層31をホットラミネーターを用いて貼った後、フォトマスク32を介して露光・現像し、パターン形成を行う。

【0029】図6(b)に示す状態で、露出した銅層を塩化第二鉄主体のエッチング剤で処理して、レジスト層31に保護された配線回路以外の銅層を全て除去する。

【0030】残ったレジスト層を剥離して、図6(c)に示すような配線回路の形成を完成する。

【0031】(比較例2)図7(a)に示すように、B T(ビスマレイミドートリアジン)樹脂-ガラス複合材からなる絶縁基板33の表面に第1の配線層34と、更に第1の絶縁層35を形成した後、該絶縁層35に対して第2の配線回路になる厚み5 $\mu$ mの銅層36を該絶縁層35に熱プレスして一体化する。

【0032】そして、図7(b)に示すように、所定の位置にYAGレーザーを照射(図示省略)して、直径50 $\mu$ mの留め穴37を形成し、第1の配線層34の一部を露出させた。

【0033】次いで図7(c)に示すように、露出した第1の配線層34、第2の配線回路になる銅層36および留め穴37の内壁面にまず無電解銅メッキ層38を厚み0.5 $\mu$ m施し、次いで電解銅メッキ層39を厚み12 $\mu$ m施した。

【0034】そして図8(a)に示すように、第2の配線回路になる電解銅メッキ層39上にレジスト層40をホットラミネーターを用いて貼った後、フォトマスク41を介して露光・現像し、パターン形成を行う。

【0035】図8(b)に示す状態で、露出した銅層を塩化第二鉄主体のエッチング剤で処理して、レジスト層

40に保護された配線回路以外の銅層を全て除去する。

【0036】残ったレジスト層を剥離して、図8(c)に示すような配線回路の形成を完成する。

【0037】上記の実施例1、2及び比較例1、2の方法を用いて、図9に示す断面構造を有する留め穴テスト用プリント配線板42を100個製作しその留め穴部における断線の有無を導通検査計43を用いて検査し、製作方法別の断線発生率の比較を行なった。

【0038】図10に示すように、本発明の実施例1、2を用いたサンプルでは共に断線発生率は0%であった。一方、比較例1、2を用いたサンプルでは、それぞれの断線発生率は25%、20%であった。

【0039】

【発明の効果】以上記述したように、本発明のプリント配線板の製造方法によれば、50 $\mu$ m以下の微小径の留め穴を形成した際に、留め穴まわりの断線や短絡といった穴あけ加工にまつわる不具合の発生を効果的に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図2】本発明の実施例1に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図3】本発明の実施例2に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図4】本発明の実施例2に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図5】本発明の比較例1に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図6】本発明の比較例1に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図7】本発明の比較例2に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図8】本発明の比較例2に係るプリント配線板の製造方法を示す説明図である。

【図9】留め穴導通テスト用のプリント配線板の断面構造を示す図である。

【図10】留め穴導通テストによる各工法別の断線発生率のまとめを示す図である。

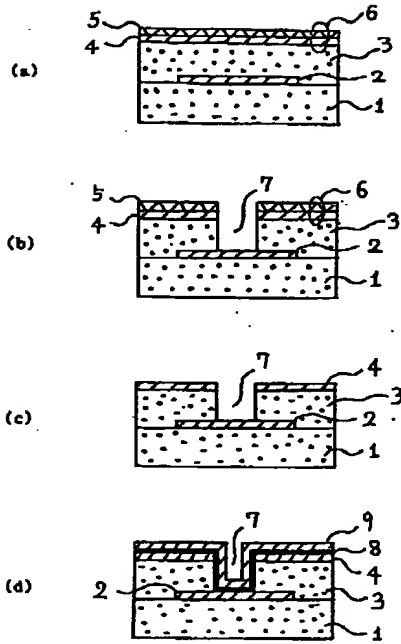
【符号の説明】

- 1：絶縁基板
- 2：第1の配線層
- 3：第1の絶縁層
- 4：第2の配線層となる銅箔層
- 5：アルミニウム箔層
- 6：2層構造金属箔
- 7：留め穴
- 8：無電解メッキ層
- 9：電解メッキ層
- 10：レジスト層

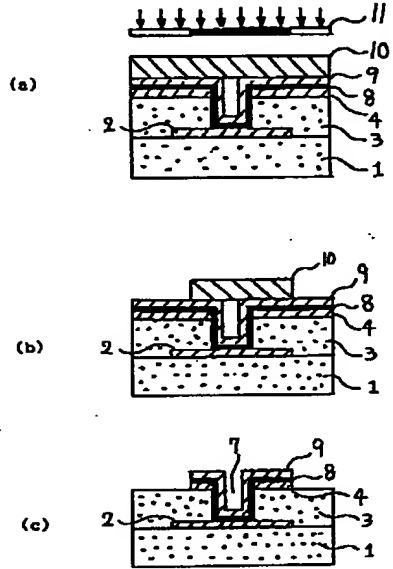
11: フォトマスク

16: ニッケルメッキ層

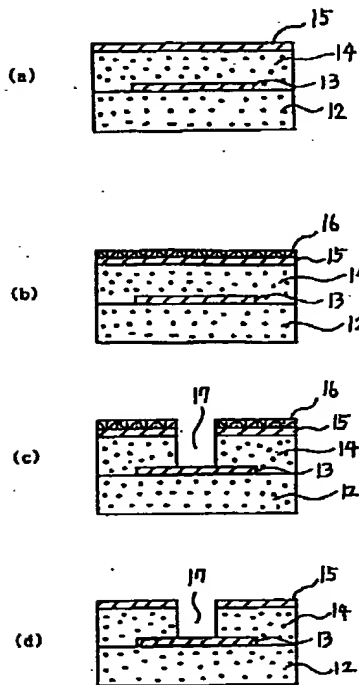
【図1】



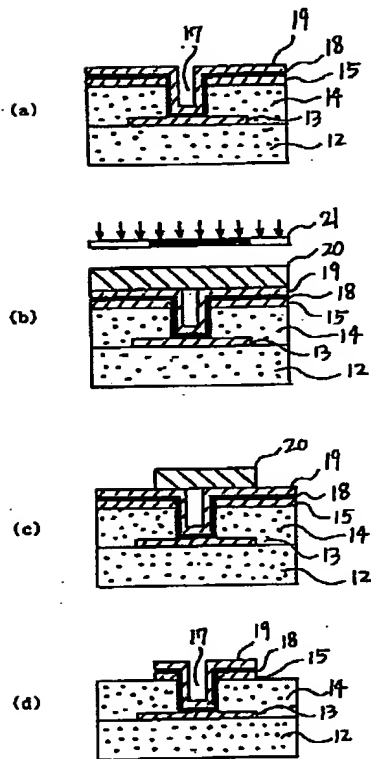
【図2】



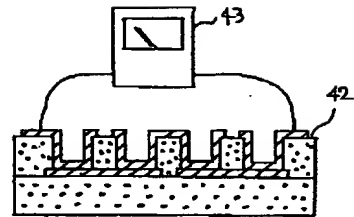
【図3】



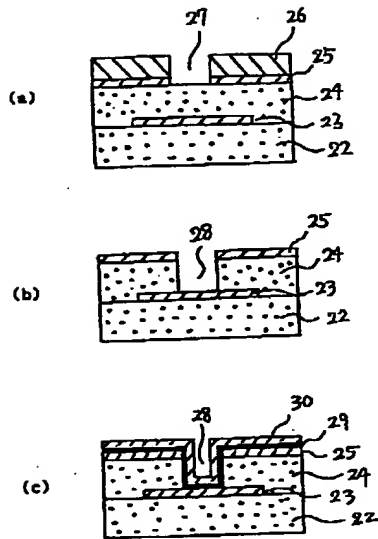
【図4】



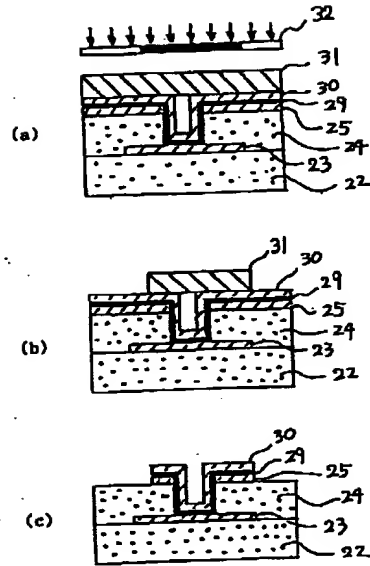
【図9】



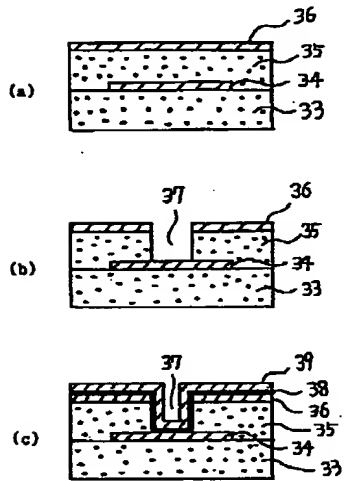
【図5】



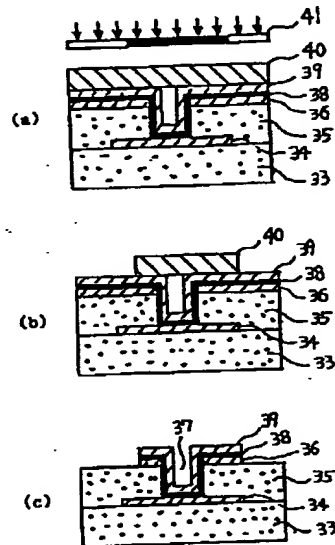
【図6】



【図7】



【図8】



【図10】

| 試料番号 | 断層発生率 (%) | 備考    |
|------|-----------|-------|
| 1    | 0         | 実施例 1 |
| 2    | 0         | 実施例 2 |
| 3    | 25        | 比較例 1 |
| 4    | 20        | 比較例 2 |